

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報(A) 昭60-208415

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup> 識別記号 庁内整理番号 ⑭ 公開 昭和60年(1985)10月21日  
 C 21 D 8/10 7047-4K  
 9/08 7047-4K  
 // C 22 C 38/12 7147-4K  
 38/58 7147-4K 審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 油井用アップセット鋼管の製造法

⑯ 特 願 昭59-62910

⑰ 出 願 昭59(1984)3月30日

⑱ 発 明 者 寺 沢 健 北九州市八幡東区枝光1-1-1 新日本製鐵株式会社第三技術研究所内  
 ⑲ 発 明 者 高 橋 明 彦 北九州市八幡東区枝光1-1-1 新日本製鐵株式会社第三技術研究所内  
 ⑳ 発 明 者 池 本 猛 光市大字島田3434 新日本製鐵株式会社光製鐵所内  
 ㉑ 発 明 者 渡 部 義 広 光市大字島田3434 新日本製鐵株式会社光製鐵所内  
 ㉒ 出 願 人 新日本製鐵株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番3号  
 ㉓ 代 理 人 弁理士 秋 沢 政 光 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

油井用アップセット鋼管の製造法

## 2. 特許請求の範囲

- (I) C: 0.30 wt% 以下,  
 Si: 0.10 ~ 1.00 wt%,  
 Mn: 1.5 ~ 3.0 wt%,  
 Nb: 0.01 ~ 0.15 wt%,  
 Al: 0.005 ~ 0.10 wt%

を含有し、残部がFeおよび不可避免的不純物からなり、必要に応じ

- Cr: 1.0 wt% 以下,  
 Ni: 2.0 wt% 以下,  
 Mo: 0.5 wt% 以下,  
 B: 0.002 wt% 以下,  
 Cu: 1.0 wt% 以下,  
 V: 0.15 wt% 以下,  
 Ti: 0.10 wt% 以下

の1種または2種以上を含有する鋼の素管を熱管  
 でアップセットした後500℃以下で焼戻すこ

とを特徴とする油井用アップセット鋼管の製造法。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は高強度油井用アップセット鋼管の製造法に関する。

(従来技術)

高強度油井用アップセット鋼管は、素管の管端のアップセット部分を高温(例えば1200℃以上)に加熱してアップセット加工し、その後焼準、焼準一焼戻しあるいは焼入一焼戻しの熱処理を行って製造される。

この従来法は、オーステナイト域に再加熱するためエネルギー的にもコスト高であるうえ、アップセットされた鋼管は肉厚が違う部分があるため加熱および冷却時の歪みが大きいという欠点がある。又、焼入を行う場合には肉厚の異なる部分に均等に焼きを入れるため、特殊な焼入装置が必要となる。

(発明の目的)

本発明はこれら従来法の欠点を回避し、アップ

特開昭60-208415(2)

セット加工後熱重みの生じない低温での焼戻しのみで均一な材質をもつ高強度油井用アップセット鋼管を得る製造法を提供するものである。

(発明の構成)

以下、本発明を詳細に説明する。

本発明による鋼の成分範囲はオーステナイト域から空冷した場合にベイナイト組織となるものである。こゝで本発明鋼の成分を示す。

Cは0.30wt%を超えると靱性劣化するので、0.30wt%以下添加する。

Siは脱酸あるいは強度調整用として添加するが、脱酸には0.1wt%以上必要で、1wt%を超える脆化が生ずるので、0.10～1.00wt%とした。

Mnは空冷でベイナイト組織とするため1.5wt%以上必要であり、3.0wt%を超えると脆化が生ずるので1.5～3.0wt%とした。

Alは脱酸のために必要な量、即ち0.005～0.10wt%添加する。

Nbは空冷でベイナイト組織とするため添加す

るが、このためには0.01wt%以上必要であり、また、0.15wt%を超えても効果の向上はないので0.01～0.15wt%とする。

Cr, Ni, Mo, B, Cuはベイナイト生成作用に有効な範囲、即ちCr:1.0wt%以下、Ni:2.0wt%以下、Mo:0.5wt%以下、B:0.002wt%以下、Cu:1.0wt%以下、そしてV, Tiは細粒化に有効な範囲、即ちV:0.15wt%以下、Ti:0.10wt%以下で、1種または2種以上添加するものである。

本発明者はベイナイト組織の焼戻し抵抗について研究した結果、ベイナイト組織の焼戻し抵抗はマルテンサイトより高いこと、すなわち容易に軟化しないことを見出した。この焼戻し抵抗の高いベイナイト組織を利用し、アップセット加工後低温焼戻し処理のみで均質なアップセット鋼管を製造するものである。

アップセット加工は、管端を高温(1200℃以上)に加熱して行われるが、その際管全体の温度分布を見ると管端の1200℃から室温まで僅

度が分布する。そのため、アップセット加工を行ったあとは主に温度分布に対応した材質変化、とくに強度変化が生じてしまう。そこで従来法ではアップセット加工後オーステナイト域に再加熱する処理が必要となるわけである。

本発明のようにオーステナイト域からの空冷でベイナイト組織となる成分の鋼においては、アップセット前の素管つまり熱間圧延のままの状態の組織はやはりベイナイト組織を呈する。これがアップセット加工の際の温度履歴により如何に変化するかを第1図によつて見る。

第1図は第1表に示した化学成分(wt%)を有する肉厚80mm、外径75mmの鋼管の管端約500mmを1250℃に加熱アップセット加工し、管端部長さ110mmを肉厚14mm外径85mmになし空冷した鋼管の長手方向の強度分布を、アップセット加工時に到達した最高温度に対応させて示す図である。

第 1 表

C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Al	Nb
0.06	0.21	2.52	0.015	0.007	0.30	0.30	0.047	0.06

室温からA<sub>1</sub>変態点までの温度に加熱された部分は焼戻し処理を受けたことに相当する。それで熱間圧延まより引張強度は低下するが降伏強度は上昇する。A<sub>1</sub>変態点からA<sub>2</sub>変態点までの温度に加熱された部分において、加熱時には素管は元のベイナイト組織のままで一部オーステナイトに変態し、冷却後はオーステナイトに変態した部分は成分の濃縮により素地よりも変態温度の低い、すなわち硬ベイナイトあるいはマルテンサイトに変態する。そのため均一ベイナイトより引張強度が上昇する。しかし部分的変態による残留応力のため降伏強度は低下する。

A<sub>2</sub>変態点以上に加熱された部分は加熱時には全てオーステナイトに変態し、冷却後は熱間圧延

特開昭60-208415(3)

後と同じ均一ベイナイトに変態する。加熱時のオーステナイト粒径、炭化物の固溶度などに対応した強度変化を示すが、組織が均一ベイナイトのため熱間圧延まま、すなわち素管とほぼ同程度の強度となる。

さてこのような強度分布をもつ管に低温焼戻し処理を施す場合の変化を図2図によつて見る。

第2図は第1図と同じ条件でアップセット加工をなし、空冷後450℃×15分焼戻しした後の長手方向の強度分布をアップセット加工時に到達した最高温度に対応させて示す図である。

室温からA<sub>1</sub>変態点までアップセット加工時に加熱された部分においては、この焼戻し温度以下の部分は低温焼戻し処理を受けたことになり、焼戻し温度からA<sub>1</sub>変態点までの部分はわずかに焼戻し温度からA<sub>1</sub>変態点までの部分はわずかに焼戻しが進むだけである。強度変化は、前述のようにベイナイト素管の焼戻し抵抗の高いことから著しい強度変化は示さず、引張強さの若干の低下、降伏強度の上昇を示す。

A<sub>1</sub>～A<sub>3</sub>変態点間に加熱された部分においては、部分的変態により生じた残留応力を焼戻しにより解放するため降伏強度は著しく上昇し、引張り強さは低下する。A<sub>3</sub>変態点以上の場合は熱間圧延後のベイナイト組織の焼戻しと同じ焼戻し挙動を示し降伏強度の上昇、引張り強さの若干の低下を示す。

#### (実施例)

次に本発明の実施例を示す。

第2表のA、B、C、Dは本発明の実施例であり従来法のEと比較し耐力のパラッキは劣つてはいるが充分実用に耐えるパラッキ範囲である。

第 2 表

鋼管	化 学 成 分 ( % )								素管肉厚 (mm)	アップセット 加熱温度 (℃)	アップセット 拡管率	アップセット後 の 熱 処 理	平均耐力 kgf/mm <sup>2</sup>	耐力パラッキ kgf/mm <sup>2</sup>
	C	Si	Mn	P	S	Nb	Al	その他						
A	0.11	0.22	2.55	0.013	0.004	0.04	0.02	B:0.001	10	1270	1.5	450℃×30' AC	62	±3
B	0.25	0.20	2.05	0.015	0.008	0.06	0.03	Ti:0.02 B:0.001	5	1250	2.0	475℃×20' AC	65	±4
C	0.07	0.45	1.70	0.010	0.003	0.03	0.01	Ni:0.50 Cu:0.30	7.5	1250	1.7	450℃×20' AC	57	±2
D	0.15	0.12	1.65	0.012	0.005	0.05	0.02	Cr:0.73 Mo:0.33	15	1270	1.3	500℃×20' AC	60	±4
E	0.14	0.25	1.35	0.010	0.007	—	0.02	Ti:0.02 B:0.001	10	1270	1.5	880℃×30' WQ 620℃×30' AC	61	±1

$$\text{拡管率} = \frac{\text{アップセット部肉厚}}{\text{素管肉厚}}$$

特開昭60-268415(4)

## (発明の効果)

本発明は、以上詳記したように、簡単な熱処理のみで非常に平坦な強度分布を得ることができ、高強度油井管として使用に耐えるものとなるので、その工業的価値は極めて高いものである。

### 1. 図面の簡単な説明

第1図はアップセット加工後の強度分布を示し、

第2図はアップセット加工後焼戻し処理したときの強度分布を示す。

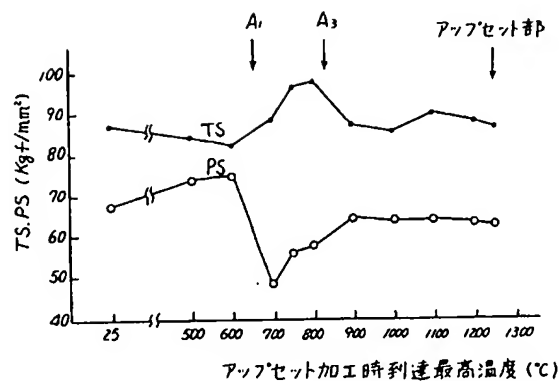


図1

代理人 弁護士 秋 沢 政 光  
他 2 名

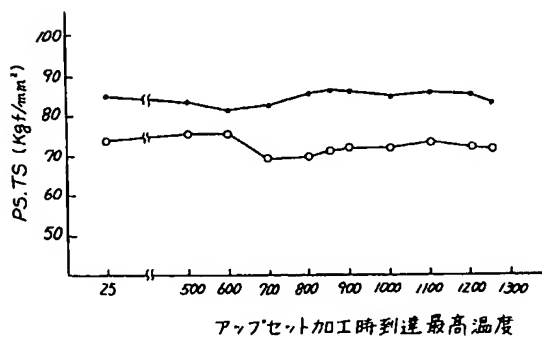


図2